

51

Int. Cl.:

F 28 f, 3/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 17 f, 5/23

Einzelgenium

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2239 069

Aktenzeichen: P 22 39 069.8

Anmeldetag: 8. August 1972

Offenlegungstag: 22. Februar 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 13. August 1971

33

Land: V. St. v. Amerika

51

Aktenzeichen: 171512

64

Bezeichnung: Wärmetauscher und Verfahren zu ihrer Herstellung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Peerless of America Inc., Chicago, Ill. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Maas, J., Dipl.-Chem. Dr.; Voithenleitner, F., Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Kritzer, Richard W., Chicago, Ill. (V. St. A.)

DT 2239 069

2239069

PATENTANWÄLTE
DR. I. MAAS
DR. F. VOITHENLEITNER
8 MÜNCHEN 40
SCHLEISSHEIMER STR. 299 - TEL. 3592201/205

PEERLESS OF AMERICA, INCORPORATED
Chicago, Illinois, V.St.A.

Wärmetauscher und Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf Wärmetauscher und betrifft insbesondere mit Rippen versehene Wärmetauscher.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Wärmetauscher und ein neuartiges Verfahren zum Herstellen eines solchen Wärmetauschers zu schaffen. Ferner wird gemäß der Erfindung ein neuartiger Wärmetauscher der mit Rippen versehenen Bauart geschaffen, bei der die Rippen dadurch geformt werden, daß Werkstoff aus Abschnitten eines Wärmetauscherteils herausgeschnitten oder herausgemeißelt wird. Weiterhin wird ein neuartiger Wärmetauscher geschaffen, bei dem sekundäre Wärmeübertragungsflächen dadurch geformt

309808/0927

werden, daß diese Flächen aus einem mit Stegen versehenen rohrförmigen Material herausgeschnitten oder herausgemeißelt werden, um längliche, gegenüber dem rohrförmigen Material nach außen vorspringende Rippen zu bilden.

Wärmetauscher mit Rippen in Form von Stacheln oder Flossen, die durch Herausschneiden oder Herausmeißeln von Werkstoff aus einem Wandabschnitt eines Wärmetauscherteils geformt worden sind, sind bereits in der U.S.A.-Patentschrift 2 247 243 beschrieben, während Wärmetauscher mit Rippen, die durch Herausschneiden oder Herausmeißeln von Werkstoff aus nach außen vorspringenden Stegen eines rohrförmigen Bauteils hergestellt sind, in den, U.S.A.-Patentschriften 3 202 212 und 3 229 722 beschrieben sind. Zwar hat es sich gezeigt, daß die Wärmetauscher der in den soeben genannten U.S.A.-Patentschriften beschriebenen Art sehr zweckmäßig sind und mit einem hohen Wirkungsgrad arbeiten, doch sollen gemäß der Erfindung Wärmetauscher geschaffen werden, die im Vergleich zu den vorstehend genannten bekannten Wärmetauschern verbessert sind.

Schließlich soll gemäß der Erfindung ein neuartiger Wärmetauscher der Rippenbauart geschaffen werden, bei dem die Rippen auf neuartige und besonders zweckmäßige Weise ausgebildet und angeordnet sind.

Es hat sich gezeigt, daß beim Herstellen eines Wärmetauschers gemäß der U.S.A.-Patentschrift 3 202 212, bei dem die Rippen aus einem Wandabschnitt des Wärmetauschers herausgeschnitten oder herausgemeißelt und so umbogen werden, daß sie nach außen ragende Vorsprünge bilden, diejenigen Flächen der Rippen, die in die Richtung weisen, in der die Rippen beim Umbiegen bewegt werden, aufgeraut werden, so daß sie eine verbreiterte Fläche aufweisen, die im folgenden als "erweiterte Fläche" bezeichnet wird, da das Aufrauen dieser Flächen dazu führt, daß eine größere Fläche

309808/0927

zum Herbeiführen eines Wärmeübergangs mit der Umgebungsluft zur Verfügung steht, als sie vorhanden wäre, wenn die genannten Flächen glatt wären. Durch die Erfindung wird gemäß einem wichtigen Merkmal der Erfindung ein neuartiger Wärmetauscher geschaffen, der Rippen besitzt, die solche erweiterten Flächen aufweisen, und bei dem die erweiterten Flächen auf neuartige und zweckmäßige Weise hergestellt und angeordnet werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung soll ein neuartiger Wärmetauscher der Bauart geschaffen werden, bei der Rippen vorhanden sind, die durch das Herausschneiden oder Herausmeißeln von Werkstoff aus einem langgestreckten rohrförmigen Bauteil in der Längsrichtung gebildet worden sind, bei dem die Rippen auf einer Seite erweiterte Flächen aufweisen, und bei dem sich die erweiterten Flächen jeweils quer zur Längsachse des langgestreckten Bauteils erstrecken. Weiterhin wird ein neuartiger Wärmetauscher der Bauart geschaffen, bei dem langgestreckte, in Richtung ihrer Längsachse nach außen vorspringende Rippen durch Herausschneiden oder Herausmeißeln von Werkstoff in der Längsrichtung aus einem langgestreckten rohrförmigen Bauteil erzeugt werden, und bei dem die Rippen so geformt und angeordnet sind, daß sie gewundene oder teilweise durch Hindernisse verlegte Strömungswege für Luft bilden, die quer zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils strömt. Schließlich wird ein neuartiger Wärmetauscher der genannten Art geschaffen, der sich in der Praxis als zweckmäßig erweist, mit einem hohen Wirkungsgrad arbeitet und sich leicht und mit geringen Kosten im industriellen Maßstab herstellen läßt.

Die Erfindung und vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

BAD ORIGINAL

309808/0927

Fig. 1 perspektivisch ein Stück einer Ausführungsform eines Wärmetauscherelements;

Fig. 2 einen vergrößerten Teilschnitt längs der Linie 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie 3-3 in Fig. 1;

Fig. 4 im Grundriß einen Teil des Wärmetauscherelements nach Fig. 1; und

Fig. 5 in einer Fig. 4 ähnelnden Darstellung eine abgeänderte Ausführungsform eines Wärmetauscherelements.

In Fig. 1 bis 4 ist ein erfindungsgemäßer Wärmetauscher bzw. ein insgesamt mit 1 bezeichnetes Wärmetauscherelement als ein Endabschnitt eines langgestreckten rohrförmigen Bauteils 2 dargestellt, um ein Beispiel für eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zu geben und ein bevorzugtes Verfahren zum Herstellen erfindungsgemäßer Wärmetauscher zu veranschaulichen.

Wie im folgenden näher erläutert, wird das Wärmetauscherelement 1 vorzugsweise aus einem die gewünschte Länge aufweisenden Stück eines rohrförmigen Materials, z. B. einem rohrförmigen Bauteil oder Werkstück 2, hergestellt, wobei die Bearbeitung von dem einen Ende A des rohrförmigen Bauteils ausgehend in Richtung auf das andere Ende B fortschreitet, und wobei der Wärmetauscher 1 von dem zurückbleibenden, sich zwischen den Punkten B und C erstreckenden Rest des rohrförmigen Bauteils abgetrennt wird, sobald der Wärmetauscher fertiggestellt ist und die gewünschte Länge aufweist, die z. B. der Strecke zwischen den Punkten A und C entspricht.

Gemäß Fig. 1 hat das rohrförmige Bauteil 2 einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt mit einer oberen Wand-

309808/0927

fläche 3, einer dazu im wesentlichen parallelen unteren Wandfläche 4 und zwei voneinander abgewandten seitlichen Wandflächen 5 und 6, die sich im wesentlichen im rechten Winkel zu den Wandflächen 3 und 4 erstrecken. Durch das rohrförmige Bauteil 2 erstrecken sich mehrere im wesentlichen parallele, in der Längsrichtung verlaufende Öffnungen 7, und je zwei benachbarte Öffnungen 7 sind voneinander durch eine Zwischenwand 8 getrennt. Gegebenenfalls können die Zwischenwände 8 mit durchgehenden Kanälen versehen sein, wie es in der U.S.A.-Patentschrift 3 229 722 beschrieben ist. Zwar hat das rohrförmige Bauteil 2 nach Fig. 1 bis 4 einen rechteckigen Querschnitt und es weist mehrere Längsöffnungen 7 auf, doch handelt es sich hierbei lediglich um ein Beispiel, auf das sich die Erfindung nicht beschränkt, denn im Rahmen der Erfindung könnte man auch rohrförmige Bauteile verwenden, die keinen rechteckigen Querschnitt haben und nur eine einzige Öffnung aufweisen, die sich in der Längsrichtung durch das Bauteil erstreckt.

Das rohrförmige Bauteil 2, aus dem der Wärmetauscher 1 nach Fig. 1 bis 4 hergestellt wird, kann aus einem beliebigen, dem Verwendungszweck entsprechenden Werkstoff, z. B. Aluminium, bestehen und an der Außenseite der Wandflächen 3 und 4 mehrere langgestreckte, vorspringende Stege 9 aufweisen, die durch Querabstände getrennt sind und sich parallel zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 erstrecken.

Beim Herstellen des Wärmetauschers 1 wird ein rohrförmiges Bauteil, z. B. das Bauteil 2, das sich über seine ganze Länge erstreckende Stege 9 aufweist, zuerst in die gewünschte Form gebracht. Danach können Rippen 10 an jedem der Stege 9 auf den Wandflächen 3 und 4 nacheinander ausgebildet werden, wobei dieser Vorgang von einem Ende des rohrförmigen Bauteils, z. B. dem Ende A, aus in Richtung auf das andere Ende B fortschreitet. Die Rippen 10 können mit Hilfe

309808/0927

eines Schneidwerkzeugs aus den betreffenden Stegen 9 herausgeschnitten oder herausgemeißelt werden, wobei das Schneidwerkzeug zuerst eine Schneidbewegung entlang den Stegen 9 gemäß Fig. 2 von links nach rechts ausführt, um eine geneigte Fläche 11 zu erzeugen, woraufhin die Schneidbewegung des Werkzeugs so fortgesetzt wird, daß der Werkstoff in der Längsrichtung des betreffenden Stegs 9 unter Einhaltung einer geringeren Neigung fortgesetzt wird, so daß gemäß Fig. 2 eine geneigte Fläche 12 entsteht, deren rechtes Ende auf gleicher Höhe mit der unteren Begrenzung des Stegs 9 oder etwas darüber liegt. Jede Rippe 10, die aus dem Werkstoff des rohrförmigen Bauteils 2 herausgeschnitten oder herausgemeißelt wird, wird dann vorzugsweise so nach außen umgebogen, daß sie sich annähernd im rechten Winkel zur Ebene der Wandfläche 3 oder 4 erstreckt, an der sie ausgebildet worden ist, und der freie Endabschnitt 13 jeder Rippe wird außerdem um die Längsachse der Rippe gedreht oder verwunden, so daß sie sich allgemein quer zu ihrem Basisabschnitt 14 erstreckt; hierauf wird im folgenden näher eingegangen.

Durch das beschriebene Herausschneiden oder Herausmeißeln der Rippen 10 aus den Stegen 9 erhält jede Rippe nach dem Herausschneiden oder Herausmeißeln der ersten Rippe die aus Fig. 1 bis 3 ersichtliche Form, bei der jede Rippe einen Basisabschnitt 14 aufweist, der mit der zugehörigen Wandfläche 3 oder 4 zusammenhängt und sich quer zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 erstreckt. Der freie Endabschnitt 13 jeder Rippe 10 bildet gemäß Fig. 2 eine Fläche 15, die nach außen von dem Basisabschnitt 14 der Rippe weg geneigt ist, um einen verdickten Abschnitt 16 zu bilden, und ferner hat jede Rippe eine zweite Fläche 17, die von dem verdickten Abschnitt 16 aus nach hinten geneigt ist und am äußeren Ende der Rippe 10 eine dünne Kante 18 bildet.

309808/0927

Jede der Rippen 10 weist zwei voneinander abgewandte Flächen 19 und 20 auf, deren Breite und Länge der Breite des Stegs 9, aus dem die Rippe herausgeschnitten worden ist, bzw. der Länge des entlang den Flächen 11 und 12 geführten Schnitt entspricht. Die Rippen 10 können jede gewünschte, dem Verwendungszweck entsprechende Dicke erhalten, doch liegt ihre Dicke vorzugsweise im Bereich von etwa 0,25 bis 1,25 mm.

Es hat sich gezeigt, daß beim Herausschneiden oder Herausmeißeln der Rippen 10, das in der beschriebenen Weise vor sich geht, und bei dem beschriebenen Umbiegen der Rippen nach außen die Fläche 20 aufgeraut wird. Dieses Aufrauen der Flächen 20 der Rippen 10 führt dazu, daß jede Rippe in der schon erwähnten Weise eine "erweiterte" oder vergrößerte Fläche erhält, die größer ist als der Flächeninhalt der Fläche 19 der gleichen Rippe.

Beim Herstellen des Wärmetauschers 1 nach Fig. 1 bis 4 werden die freien Endabschnitte 13 der Rippen 10 gegenüber den Basisabschnitten 14 in einer solchen Richtung verdreht, daß die vergrößerten Flächen 20 eine Lage einnehmen, bei der sie alle gemäß Fig. 3 nach links gerichtet sind und sich allgemein quer zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 erstrecken. Bei dem Wärmetauscher nach Fig. 1 bis 4 strömt das Kühlmittel in Richtung des Pfeils R in Fig. 1, während die Richtung des Luftstroms, der sich quer zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 bewegt, in Fig. 1 durch den Pfeil A angedeutet ist. Wenn die Endabschnitte 13 der Rippen 10 die aus den Zeichnungen ersichtliche Lage einnehmen, trifft die in der bezeichneten Richtung quer zu dem Wärmetauscher strömende Luft direkt auf die vergrößerten Flächen 20, wodurch ein wirksamer Wärmeaustausch zwischen diesen Flächen und der sie überstreichenden Luft gewährleistet ist.

309808/0927

Zusätzlich dazu, daß Gewähr dafür besteht, daß die quer zu dem Wärmetauscher 1 strömende Luft direkt auf die vergrößerten Flächen 20 auftritt, wenn die Rippen 10 an mehreren einander benachbarten parallelen Stegen 9 ausgebildet worden sind, führt das Verdrehen der freien Endabschnitte 13 der Rippen quer zu ihren Basisabschnitten 14 außerdem dazu, daß die Lücken zwischen den entlang den Stegen 9 verteilten Rippen teilweise geschlossen werden, so daß die quer zu dem Wärmetauscher strömende Luft gezwungen wird, sich längs gewundener oder teilweise durch Hindernisse verlegter Strömungswege zu bewegen. Ferner führt die beschriebene Anordnung der freien Endabschnitte 13 dazu, daß sich zwischen den Rippen 10 turbulente Luftströmungen ausbilden. Das Vorhandensein der gewundenen Strömungswege und das Auftreten von Turbulenz in dem Luftstrom trägt ebenfalls dazu bei, einen guten Wärmeaustausch zwischen den Rippen 10 und der über sie hinwegstreichenden Luft zu gewährleisten.

Zwar wird es vorgezogen, die Luft bei dem Wärmetauscher 1 nach Fig. 1 bis 4 in Richtung des Pfeils A strömen zu lassen, doch beschränkt sich die Erfindung nicht auf diese Anordnung, d. h., die Luft könnte gegenüber dem Wärmetauscher auch in anderen Richtungen strömen. Gemäß Fig. 4, wo zu erkennen ist, daß die freien Endabschnitte 13 der Rippen 10 gegenüber den Basisabschnitten 14 unter einem spitzen Winkel von weniger als 90° angeordnet sind, würde Luft, die gemäß Fig. 4 von rechts nach links strömt, auf die vergrößerten Flächen 20 der Rippen 10 auftreffen.

Nachdem die Rippen 10 an dem rohrförmigen Bauteil 2 längs der gewünschten Strecke, z. B. der Strecke zwischen den Punkten A und C, ausgebildet worden sind, kann man das rohrförmige Bauteil quer zu seiner Längsachse an dem Punkt C durchschneiden, so daß man ein fertiges Wärmetauscherelement

309808/0927

erhält, das im wesentlichen über seine ganze Länge mit Rippen 10 besetzt ist. Gegebenenfalls könnte man mit dem Bilden von Rippen 10 an einem Punkt beginnen, der gegenüber dem Ende A des rohrförmigen Bauteils 2 nach innen versetzt ist, und man könnte das rohrförmige Bauteil gemäß Fig. 2 an einem gegenüber dem Punkt C nach links versetzten Punkt durchschneiden, so daß man Endabschnitte erhalten würde, die gegenüber den äußersten Rippen 10 in der Längsrichtung vorspringen und an beiden Enden des fertigen Wärmetauschers Verbindungs- oder Abschlußabschnitte bilden. Bei dieser hier nicht dargestellten Ausführungsform werden die Teile der Stege 9 des rohrförmigen Bauteils 2, die außerhalb der äußersten Rippen liegen, vorzugsweise entfernt, z. B. durch Abschleifen, so daß der fertige Wärmetauscher glattwandige Endabschnitte aufweist.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt; in Fig. 5 gezeigte Teile, die in Fig. 1 bis 4 dargestellten Teilen entsprechen, sind jeweils mit den gleichen Bezugszahlen bezeichnet, während Teile, die in Fig. 1 bis 4 gezeigten Teilen nur ähneln oder sie ersetzen, mit Bezugszahlen bezeichnet sind, denen der Buchstabe a beigelegt ist.

Gemäß Fig. 5 haben die Stege 9a des rohrförmigen Bauteils 2 eine geringere Breite und die freien Endabschnitte 13a der Rippen 10a erstrecken sich im rechten Winkel zu den Basisabschnitten 14a der Rippen. Bei dieser Ausführungsform wird einem Luftstrom, der sich parallel zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 bewegt, ein geringerer Widerstand entgegengesetzt, da die äußeren Enden der freien Endabschnitte 13a der Rippen 10a, die zu einander benachbarten Reihen gehören, im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

309808/0927

Wenn man die Stege 9a genügend schmal ausbildet, kann man die freien Endabschnitte 13a der Rippen 10a in der beschriebenen Weise im rechten Winkel zu den Basisabschnitten 14a anordnen, wobei trotzdem Abstände zwischen den freien Endabschnitten 13a in Richtung der Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 verbleiben, wie es aus Fig. 5 ersichtlich ist. Bei dieser Ausführungsform kann Luft gegebenenfalls zwischen den Rippen 10a quer zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils 2 in der gleichen Richtung strömen wie bei dem Wärmetauscher 1 nach Fig. 1 bis 4; hierbei trifft die Luft direkt auf die vergrößerten Flächen 20 der freien Endabschnitte 13a der Rippen 10a.

Gemäß der Erfindung ist somit ein neuartiger Wärmetauscher geschaffen worden, bei dem die Rippen aus einem rohrförmigen Bauteil in der Längsrichtung herausgeschnitten oder herausgemeißelt werden können, bei dem sich die Basisabschnitte der Rippen quer zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils erstrecken, und bei dem die Rippen vergrößerte Flächen aufweisen, die quer zu den Basisabschnitten angeordnet sind, so daß der Wärmeübergang zwischen den Rippen und der diese überstreichenden Luft ohne Rücksicht darauf verstärkt wird, ob die Luft quer zur Längsachse des Wärmetauschers oder parallel zu dieser Längsachse strömt.

Ferner ist gemäß der Erfindung ein neuartiger Wärmetauscher geschaffen worden, der sich in der Praxis als zweckmäßig erweist, mit einem hohen Wirkungsgrad arbeitet und sich leicht und mit geringen Kosten im industriellen Maßstab herstellen läßt.

Schließlich ist gemäß der Erfindung ein neuartiges Verfahren zum Herstellen von Wärmetauschern mit Rippen geschaffen worden.

Patentansprüche:

309808/0927

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Wärmetauscherelement, dadurch gekennzeichnet, daß das Element ein rohrförmiges Bauteil (2) mit einer langgestreckten Wandfläche (3, 4) aufweist, daß mehrere Rippen (10) vorhanden sind, die längs der Wandfläche in Abständen verteilt sind und gegenüber der Wandfläche nach außen ragen, und daß zu jeder Rippe ein langgestreckter Basisabschnitt (14) gehört, der an der Wandfläche befestigt ist und sich quer zur Längsachse der Wandfläche erstreckt, sowie ein freier Endabschnitt (13), der so verdreht ist, daß er sich quer zur Längsachse des Basisabschnitts erstreckt.

2. Wärmetauscherelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisabschnitte (14) mit der Wandfläche (3, 4) aus einem Stück bestehen.

3. Wärmetauscherelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder freie Endabschnitt (13) zwei voneinander abgewandte Flächen (19, 20) aufweist, daß eine dieser Flächen (20) jedes freien Endabschnitts aufgerauht ist, und daß alle aufgerauhten Flächen der Rippen im wesentlichen in die gleiche Richtung weisen und sich quer zur Längsachse der Wandfläche (3, 4) erstrecken.

4. Wärmetauscherelement, dadurch gekennzeichnet, daß das Element ein rohrförmiges Bauteil mit einer langgestreckten Wandfläche (3, 4) aufweist, daß mehrere langgestreckten Rippen (10; 10a) vorhanden sind, deren Längsachsen sich von der Wandfläche weg nach außen erstrecken, daß die Rippen in Reihen angeordnet sind, die sich in Richtung der Längsachse der Wandfläche erstrecken und in der Breitenrichtung der Wandfläche durch Abstände getrennt sind, und daß jede Rippe zwei voneinander abgewandte Seitenflächen (19, 20)

309808/0927

aufweist, ferner einen sich quer zu den Reihen erstreckenden Basisabschnitt (14; 14a) und einen sich quer zu dem Basisabschnitt erstreckenden freien Endabschnitt (13; 13a).

5. Wärmetauscherelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisabschnitte (14; 14a) mit der Wandfläche (3, 4) aus einem Stück bestehen.

6. Wärmetauscherelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Endabschnitt einer der Flächen (20) jeder Rippe eine vergrößerte Fläche besitzt, und daß die vergrößerten Flächen der Rippen allgemein in die gleiche Richtung weisen.

7. Wärmetauscherelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Endabschnitt einer der Flächen jeder Rippe eine Fläche (20) aufweist, die rauher ist als die andere Fläche (19) des freien Endabschnitts, daß jede Rippe einen sich in ihrer Breitenrichtung erstreckenden Vorsprung (16) besitzt, und daß die rauheren Flächen der Rippen alle allgemein in die gleiche Richtung weisen.

8. Wärmetauscherelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb jeder Reihe die Rippen (10, 10a) von zugehörigen langgestreckten Stegen (9; 9a) aus nach außen ragen, die sich parallel zur Längsachse der Wandfläche (3, 4) erstrecken.

9. Verfahren zum Herstellen eines Wärmetauscherelements, dadurch gekennzeichnet, daß ein langgestrecktes, rohrförmiges Bauteil geformt wird, das einen Wandabschnitt besitzt, der in seitlichen Abständen verteilte, langgestreckte, parallel zur Längsachse des rohrförmigen Bauteils verlaufende Stege aufweist, daß nacheinander von einem Endabschnitt des rohrförmigen Bauteils aus beginnend und in Richtung auf den anderen Endabschnitt fortschreitend

309808/0927

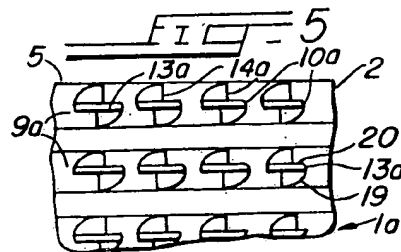
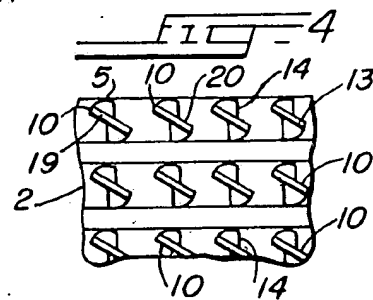
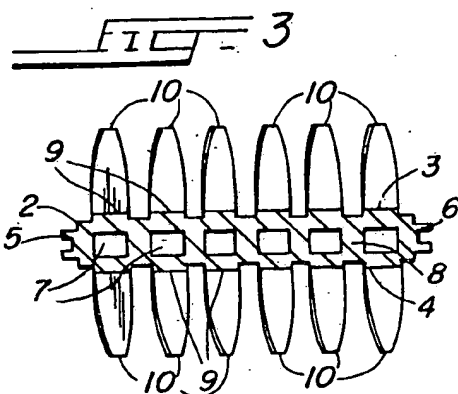
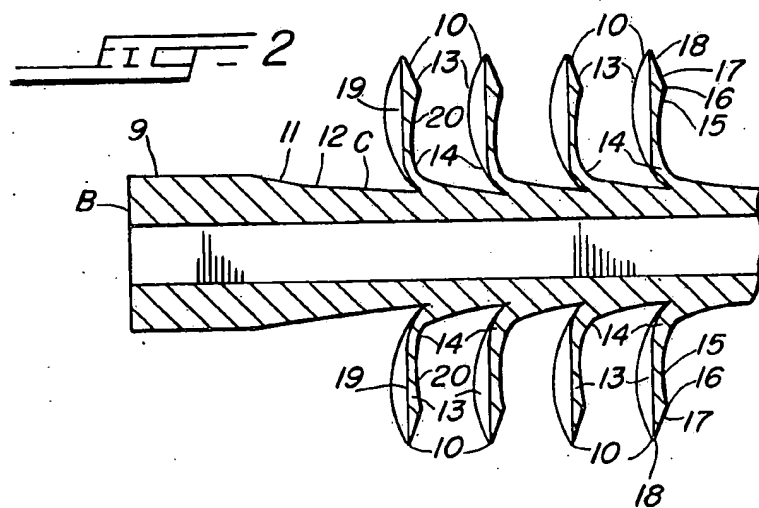
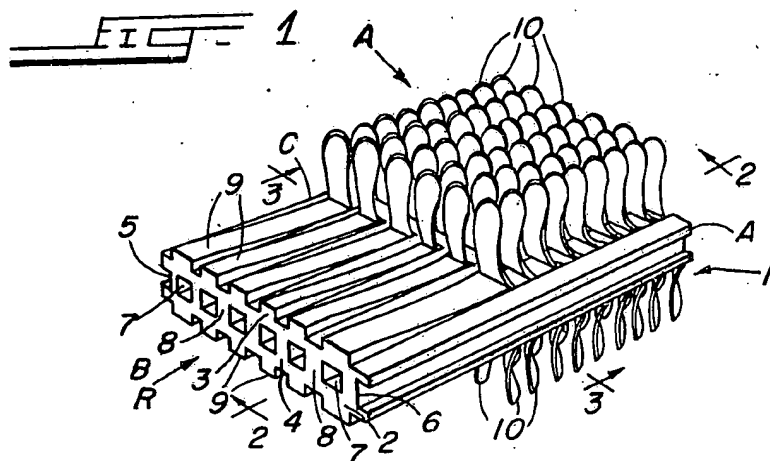
BAD ORIGINAL

tend aus den Stegen Rippen ausgestemmt werden, die jeweils einen langgestreckten Basisabschnitt haben, der sich quer zur Längsachse des zugehörigen Stegs erstreckt, wobei der Basisabschnitt direkt mit der darunterliegenden Wandfläche verbunden ist, wobei die freien Endabschnitte der Rippen gegenüber den Basisabschnitten nach außen vorspringen, daß die Rippen so nach außen umgebogen werden, daß sie gegenüber den darunterliegenden Wandteilen nach außen vorspringen, und daß die freien Endabschnitte aller Rippen in der gleichen Richtung so verdreht werden, daß sie eine Lage einnehmen, in der sie sich allgemein quer zu den Basisabschnitten erstrecken.

BAD ORIGINAL

309808/0927

A
Leerseite



17 0 1227 AT: 0.00.70 DT: 22.02.74

309808/0927

DERWENT-ACC-NO: 1973-13099U
DERWENT-WEEK: 197310
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Finned heat exchange tubes - have fins shaped and bent up from rectangular tube body

PATENT-ASSIGNEE: PEERLESS OF AMERICA INC[PEEA]

PRIORITY-DATA: 1971US-0171512 (August 13, 1971)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
DE 2239069 A		N/A
000	N/A	
CA 956933 A	October 29, 1974	N/A
000	N/A	
JP 48027349 A		N/A
000	N/A	

INT-CL (IPC): F28F003/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2239069A

BASIC-ABSTRACT: Heat exchanger tubes have fins shaped from the tube body on opposing sides along its axis, the whole forming an integral appts. component. Fins are approximately tongue shaped with their base remaining part of the tube body, from which they are bent up at approximately right angles. Their surfaces facing into the bending direction have a thickened portion below their tips, and are rougher than those opposite, so representing a larger heat exchanging area. These faces are made to front the gaseous medium stream by twisting uniformly along their axis their upper portions and tips w.r.t. their base by up to 90 degrees. A long rectangular block pierced by a series of parallel channels may be used with the fins shaped upon it side by side in line

with the channels and sepd. by rectangular grooves, the whole resembling a (double-sided) harrow in external appearance. Working from one tube ends towards the other, such fins are formed one at a time by limited length cuts, first at a relatively steep, then at a shallower angle into the tube body. This operation together with the bending over produces automatically the inner "rougher" surface with its thickened ridge.

TITLE-TERMS:

FIN HEAT EXCHANGE TUBE FIN SHAPE BEND UP RECTANGLE TUBE BODY

DERWENT-CLASS: J08 Q78

CPI-CODES: J08-C01; J08-D01;